

Державний вищий навчальний заклад
«Донецький національний технічний університет»
Кафедра прикладної математики та інформатики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

В.о. першого проректора

_____ Леонід БАЧУРІН

«_____» _____ 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ВБ 1.2 «Програмне моделювання динамічних процесів»

Рівень освіти: **другий магістерський**

Спеціальність **121 Інженерія програмного забезпечення**

Освітня програма **Інженерія програмного забезпечення**

Мова навчання: **українська**

Робоча програма з дисципліни **“Програмне моделювання динамічних процесів”**
для здобувачів вищої освіти за спеціальністю **121 Інженерія програмного**
забезпечення галузі знань **12 Інформаційні технології**
«28» серпня 2023 року. – 6 с.

Розробники: Алтухова Тетяна Володимирівна, к.т.н., доцент кафедри прикладної математики та інформатики ДВНЗ «ДонНТУ».

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри прикладної математики та інформатики.

Протокол № 8 від «31» серпня 2023 р.

Завідувачка кафедрою прикладної математики та інформатики ДВНЗ «ДонНТУ»

_____ (Наталія МАСЛОВА)
(підпис) (прізвище та ініціали)
«31» __08____ 2023__ року

Схвалено науково-методичною комісією з галузі знань **12 Інформаційні**
технології

(шифр, назва)

Протокол № 5 від «01» вересня 2023 р.

«_1_» ____09____ 2023__ року Голова _____ (Євген БАШКОВ)
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Загальна інформація

Форма навчання	Денна	Заочна
Статус	Вибіркова дисципліна	
Обсяг в кредитах ЄКТС	7	
Обсяг в годинах за навчальним планом, разом: в тому числі:	210	
лекції:	32	
практичні заняття:	-	
лабораторні заняття:	32	
семінари:	-	
самостійна робота:	146	
Форма підсумкового контролю	Екзамен	
Дисципліну викладають	Алтухова Тетяна Володимирівна, tetiana.altukhova@donntu.edu.ua , https://donntu.edu.ua/kitaer/pmi	

Передумови для вивчення дисципліни:

Перелік дисциплін, які мають бути вивчені раніше:

«Програмування», «Об'єктно-орієнтоване програмування», «Моделювання програмного забезпечення», «Математичні методи дослідження операцій», «Емпіричні методи програмної інженерії», «Теорія ймовірностей і математична статистика», «Математичні основи теорії ігор».

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни “Програмне моделювання динамічних процесів” є формування поглиблених знань, отримання практичних навичок і розвиток логічних здібностей студентів, спрямованих на побудову і реалізацію математичних моделей динамічних процесів, оволодіння основними підходами до математичного моделювання, методами і алгоритмами обчислювальної математики, необхідних для підготовки і ефективного розв’язання завдань в сучасних обчислювальних системах, а також в отриманні практичних навичок у використанні стандартних математичних пакетів.

Фахові компетентності:

ЗК 01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

ЗК 03. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні

ЗК 04. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами інших галузей знань/ видів економічної діяльності)

ЗК 05. Здатність генерувати нові ідеї (креативність)

ФК 01. Здатність аналізувати предметні області, формувати, класифікувати вимоги до програмного забезпечення

ФК 02. Здатність розробляти і реалізовувати наукові та/або прикладні проекти у сфері інженерії програмного забезпечення

ФК 03. Здатність проєктувати архітектуру програмного забезпечення, моделювати процеси функціонування окремих підсистем і модулів

ФК 06. Здатність ефективно керувати фінансовими, людськими, технічними та іншими проєктними ресурсами у сфері інженерії програмного забезпечення

ФК 08. Здатність розробляти і координувати процеси, етапи та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення на основі застосування сучасних моделей, методів та технологій розроблення програмного забезпечення.

Програмні результати навчання:

ПРН 02. Оцінювати і вибирати ефективні методи і моделі розроблення, впровадження, супроводу програмного забезпечення та управління відповідними процесами на всіх етапах життєвого циклу

ПРН 03. Будувати і досліджувати моделі інформаційних процесів у прикладній області

ПРН 09. Обґрунтовано обирати парадигми і мови програмування для розроблення програмного забезпечення; застосовувати на практиці сучасні засоби розроблення програмного забезпечення

ПРН 10. Модифікувати існуючі та розробляти нові алгоритмічні рішення детального проєктування програмного забезпечення

ПРН 11. Забезпечувати якість на всіх стадіях життєвого циклу програмного забезпечення, у тому числі з використання ревалентних моделей та методів, а також засобів автоматизованого тестування і верифікації програмного забезпечення

ПРН 17. Збирати, аналізувати, оцінювати необхідну для розв'язання наукових і прикладних задач інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела

3. Очікувані результати навчання

Знати:

- основні принципи класифікації математичних моделей;
- основні категорії математичних моделей, що використовуються для моделювання сучасних проблем в галузі програмного забезпечення;
- статистичні та емпіричні підходи до верифікації параметрів математичних моделей, точкові та інтервальні оцінки параметрів, основні властивості, спроможність, незміщенність і ефективність оцінок;
- поняття системи оптимального моделювання, цілі та оцінювання ефективності в моделях оптимального управління в галузі програмного забезпечення;
- методологію аналізу і синтезу математичних моделей систем управління, специфіку аналізу і синтезу в фазовій площині;
- поняття стійкості динамічної системи;
- основні чисельні методи розв'язання типових прикладних задач, виникаючих при побудові математичних моделей в галузі програмного забезпечення;
- характеристики основних математичних пакетів і можливості їх застосування.

Вміти:

- на основі базових знань системно аналізувати, синтезувати, узагальнювати необхідну інформацію;
- здійснювати збір, аналіз і обробку даних, необхідних для розв'язання поставлених завдань;

- використовувати для вирішення аналітичних і дослідницьких завдань сучасні технічні засоби та інформаційні технології;
- аналізувати основні ідеї методів, особливості областей застосування і методики використання їх як готового інструменту практичної роботи при проектуванні і розробці математичних моделей динамічних систем, побудові алгоритмів і організації обчислювальних процесів в галузі програмного забезпечення;
- будувати стандартні теоретичні моделі, проводити аналіз чутливості і визначати інтервал оптимальності, супроводжувати аналіз графічною інтерпретацією;
- досліджувати елементи математичної моделі;
- будувати математичні моделі динамічних систем в галузі програмного забезпечення за даними натурних спостережень та за умов неповних даних;
- будувати і досліджувати математичні моделі складних керованих динамічних систем і взаємодіючих процесів. лінійної моделі на ведення змін;
- отримувати чисельні розв’язки і аналізувати результати;
- суміщати високий рівень сучасного чисельного аналізу з досягненнями обчислювальної і комунікаційної техніки
- набути навички роботи з сучасними пакетами прикладних програм;
- уміти застосовувати обчислювальні методи, бібліотеки і пакети прикладних програм для моделювання динамічних систем в галузі програмного забезпечення;
- реалізовувати розроблені математичні моделі на мовах високого рівня і в стандартних математичних середовищах.

4. Засоби діагностики результатів навчання

Під час вивчення дисципліни "Програмне моделювання динамічних процесів" використовуються наступні засоби діагностики результатів навчання:

- екзамени;
- стандартизовані тести;
- виконання завдань на практичних заняттях;
- розрахункова робота.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Максимальний бал, визначений схемою оцінювання, наведеною нижче, можливо отримати за умови своєчасного та правильного виконання завдань.

За наявності помилок або при несвоєчасному виконанні оцінка знижується до 60% від максимальної.

Поточний контроль для денної форм навчання					Поточний контроль	Іспит	Максимальний бал
ЛР1	ЛР2	ЛР3	ЛР4	ЛР5			
6	7	10	10	7	40	60	100
3	3,5	7	7	3,5	24		

Примітки: 1) Лр1, Лр2 і т.д. лабораторні роботи;

2) У числівнику максимальний бал – при своєчасному та правильному виконанні, у знаменнику – мінімальний (при правильному, але несвоєчасному виконанні)

Оцінювання знань студента при здачі іспиту здійснюється за 100 бальною шкалою.

Оцінка	
За 100-бальною шкалою	Для екзамену, курсового проекту(роботи), практики, диференційованого заліку, кваліфікаційного екзамену, випускної кваліфікаційної (дипломної) роботи (проекту)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

6. Програма навчальної дисципліни

6.1. Основні теми дисципліни

Тема 1. Задачі, методи та процеси моделювання.

Тема 2. Методи отримання інформації та даних щодо системи.

Тема 3. Формалізація процесів функціонування дискретних систем.

Тема 4. Аналітичне моделювання динамічних процесів.

Тема 5. Імітаційне моделювання динамічних процесів.

Тема 6. Сучасні методи дослідження імітаційних моделей динамічних систем.

Тема 7. Застосування методів оптимізації імітаційних моделей динамічних систем.

Тема 8. Застосування програмного забезпечення імітаційного моделювання динамічних процесів.

Тема 9. Сучасні методи самоорганізації моделей.

6.2. Теми практичних занять

Не передбачені відповідним навчальним планом

6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Лабораторна робота 1. Ідентифікація закону розподілу випадкової величини	6
2	Лабораторна робота 2. Інтерполяція та апроксимація даних. Багатофакторний кореляційно-регресійний аналіз	6
3	Лабораторна робота 3. Складання та реалізація алгоритму дослідження мережі масового обслуговування імітаційними методами	7
4	Лабораторна робота 4. Складання та реалізація алгоритму дослідження мережі Петрі імітаційними методами	7
5	Лабораторна робота 5. Планування та проведення експерименту за допомогою імітаційної моделі	6
	Разом	32

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин (очна)
1	Тема 1. Задачі, методи та процеси моделювання.	14

2	Тема 2. Методи отримання інформації та даних щодо системи.	15
3	Тема 3. Формалізація процесів функціонування дискретних систем.	15
4	Тема 4. Аналітичне моделювання динамічних процесів.	17
5	Тема 5. Імітаційне моделювання динамічних процесів.	17
6	Тема 6. Сучасні методи дослідження імітаційних моделей динамічних систем.	17
7	Тема 7. Застосування методів оптимізації імітаційних моделей динамічних систем.	17
8	Тема 8. Застосування програмного забезпечення імітаційного моделювання динамічних процесів.	17
9	Тема 9. Сучасні методи самоорганізації моделей.	17
	Разом	146

6.5. Індивідуальні та/або групові завдання

Навчальним планом не передбачено виконання індивідуальної роботи.

7. Література

7.1. Основна

1. Павленко П. М., Філоненко С. Ф., Чередніков О. М., Трейтяк В. В. Математичне моделювання систем і процесів: навч. посіб. – К.: НАУ, 2017. – 392 с.
2. Кузьмичов А. І. Оптимізаційні методи і моделі. Моделювання засобами MS Excel // навчальний посібник. - К.: Видавництво Ліра-К, 2017. - 215 с.
3. Моделювання та оптимізація систем: підручник / [Дубовой В. М., Кветний Р. Н., Михальов О. І., А.В.Усов А. В.] –Вінниця : ПП «ТД«Еднльвейс», 2017. – 804 с.
4. І.І. Обод, Г.Е. Заволодько, І.В. Свид. Математичне моделювання систем: навчальний посібник. / За редакцією І.І. Обода – Харків: НТУ «ХПІ», Друкарня МАДРИД, 2019. – 268 с.
5. Бутко М.П. Системний підхід і моделювання в наукових дослідженнях, 2019. – 360 с.
6. Я.І. Виклюк, Р.М. Камінський, В.В. Пасічник Моделювання складних систем: посібник / – Львів: Видавництво «Новий Світ – 2000», 2020. – 404 с.
7. Антомонов М.Ю., Коробейніков Г.В., Хмельницька І.В. Математичні методи оброблення та моделювання результатів експериментальних досліджень. Видавництво: Олімпійська література, 2021. – 216 с.
8. Григорків В.С. Оптимізаційні методи та моделі : підручник / В.С. Григорків, М.В. Григорків, О.І. Ярошенко. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2022. – 440 с.
9. Григорків В.С. та ін. Оптимізаційні методи та моделі: вибрані завдання для тематичного контролю: навч. посіб. / В.С. Григорків, М.В. Григорків, О.І. Ярошенко, О.Ю. Вінничук, Л.В. Скращук. Чернівці. Чернівецький нац. ун-т. 2022. – 168 с.
10. І. В. Кравченко, В. І. Микитенко, Г. С. Тимчик. Комп'ютерне моделювання: системи і процеси: підручник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 215 с.

7.2. Допоміжна

1. Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень. Частина 1: навчальний посібник / Кветний Р. Н., Богач І. В., Бойко О. Р., Софіна О. Ю., Шушура О.М.; за заг. ред. Р.Н. Кветного. – Вінниця: ВНТУ, 2012. – 193 с.
2. Методи оптимізації та моделювання: Навч. посібник / С.В.Панченко, М.П. Медиченко, В.П. Лисечко. – Харків: УкрДАЗТ, 2015. – Ч.1. – 128 с.
3. Математичні методи дослідження операцій: підручник / Є. А. Лавров, Л. П. Перхун, В. В. Шендрік та ін. – Суми: Сумський державний університет, 2017. – 212 с.

7.3. Методична

Методичні вказівки до виконання індивідуальної роботи з дисципліни «Програмне моделювання динамічних процесів» для студентів денної та заочної форми навчання ОС «магістр» спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення (*планується до видання*).

8. Інформаційні ресурси

1. Замятіна О. М. Обчислювальні системи, мережі та телекомунікації. Моделювання мереж [електронний ресурс]. URL: https://stud.com.ua/98816/informatika/obchislyvalni_sistemi_merezhi_ta_telekomunikatsiyi_modelyuvannya_merezh
2. Акопов А. С. Імітаційне моделювання [електронний ресурс]. URL: https://stud.com.ua/145095/informatika/imitatsiyne_modelyuvannya
3. Боїв В. Д. Імітаційне моделювання систем [електронний ресурс]. URL: https://stud.com.ua/163931/informatika/imitatsiyne_modelyuvannya_sistem